

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 674 747

②1 N° d'enregistrement national : 91 04178

⑤1 Int Cl⁵ : A 61 J 1/05; B 65 D 83/76, 47/18//A 61 F 9/00

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 05.04.91.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 09.10.92 Bulletin 92/41.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *La Société anonyme dite: SOCIETE
TECHNIQUE DE PULVERISATION - STEP - — FR.*

⑦2 Inventeur(s) : Pennaneac'h Hervé, Theot Michel et
Jouillat Claude.

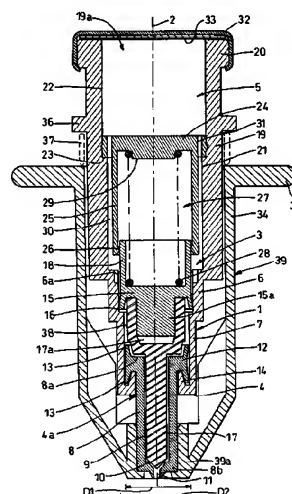
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : CAPRI SARL.

⑤4 Dispositif distributeur de gouttes de petit volume, notamment pour soins ophtalmologiques.

⑤7 Dispositif distributeur de gouttes de petit volume com-
portant une pompe associée à un réservoir (5) de produit à
distribuer, ladite pompe comprenant:

- un corps de pompe (1) creux,
- un piston (15) coulissant dans ledit corps de pompe (1),
en contact étanche avec ledit corps de pompe (1) selon
une périphérie circulaire de diamètre D2, caractérisé en ce
que la pompe comporte en outre:
 - une tige-poussoir (8) comportant un canal central (9)
dans lequel est formé un siège de soupape (10), ladite tige-
poussoir (8) coulissant en contact avec le corps de pompe
(1), selon une périphérie circulaire de diamètre D1 inférieur
à D2,
 - un pointeau (17) solidaire du piston (15) pouvant s'ap-
pliquer de façon étanche sur le siège de soupape (10), et
 - un moyen élastique (28) sollicitant le piston (15) vers le
siège de soupape (10).



FR 2 674 747 - A1



La présente invention concerne un dispositif distributeur de gouttes de petit volume, notamment pour soins ophtalmologiques. Plus particulièrement, le dispositif selon l'invention permet de distribuer dans l'oeil d'un patient des gouttes d'un liquide ou d'un lait, dont le volume peut être par exemple de l'ordre de dix microlitres.

5 Des dispositifs de ce type sont connus dans l'état de l'art. Ainsi, le document FR 2 640 589 décrit une pompe doseuse distributrice de gouttes de petit volume, comportant un corps de pompe ayant une extrémité ouverte, communiquant avec un réservoir de produit à distribuer, et une extrémité dotée d'un fond percé d'un orifice central. Un piston, solidaire d'une tige-poussoir, coulisse de façon étanche dans le
10 corps de pompe, tandis que la tige-poussoir coulisse dans l'orifice central du fond du corps de pompe. Ladite tige-poussoir comporte un canal central débouchant axialement à l'extérieur de la pompe, et radialement au voisinage du piston, dans une chambre de pompe délimitée par le piston et le corps de pompe, ladite chambre de pompe étant comprise entre le fond du corps de pompe et le piston. L'extrémité extérieure du canal
15 central de la tige est dotée d'un clapet de sortie, qui peut avoir la forme de deux demi-sphères reliées entre elles par une entretoise élastique. En outre, un ressort de rappel sollicite élastiquement le piston, par l'intermédiaire de la tige-poussoir, vers le fond du corps de pompe. Lorsqu'un utilisateur appuie sur la tige-poussoir, généralement par l'intermédiaire d'un poussoir, le piston est repoussé dans le réservoir de produit,
20 jusqu'à sortir du corps de pompe : tant que le piston n'est pas sorti du corps de pompe, ce mouvement entraîne une dépression dans la chambre de pompe, du fait que le clapet de sortie reste fermé; lorsque le piston sort du corps de pompe, une dose de produit est aspirée dans la chambre de pompe. Lorsque l'utilisateur relâche la tige-poussoir, le piston est rappelé vers le fond du corps de pompe par le ressort de rappel,
25 de sorte que le produit contenu dans la chambre de pompe est comprimé et éjecté par le canal central de la tige-poussoir et le clapet de sortie qui s'ouvre sous l'effet de la pression.

De telles pompes doseuses présentent toutefois l'inconvénient que le clapet de sortie, qui est une très petite pièce, est assez difficile à réaliser et à assembler, et donc
30 augmente sensiblement le coût de la pompe. De même, du fait que la tige-poussoir comporte un canal axial et un canal radial, elle doit être moulée avec un moule spécial, comportant une broche coulissante : de tels moules sont coûteux et relativement fragiles, et donc influent défavorablement sur le coût de la pompe. Comme de telles pompes sont destinées à être jetées une fois que leur réservoir de produit est vide, il est
35 opportun d'en minimiser le coût.

La présente invention a donc pour but de réaliser un dispositif distributeur de gouttes de petit volume, qui évite les inconvénients précités.

La présente invention a donc pour objet un dispositif distributeur de gouttes de petit volume comportant une pompe associée à un réservoir de produit à distribuer, ladite pompe comprenant :

- un corps de pompe creux s'étendant entre une première extrémité proche du réservoir et une seconde extrémité fermée par un fond percé d'une ouverture centrale, ledit corps de pompe comportant un passage entre son intérieur et le réservoir,
- un piston coulissant dans ledit corps de pompe, en contact étanche avec ledit corps de pompe selon une périphérie circulaire de diamètre D2, de façon à isoler du réservoir une chambre de pompe interne au corps de pompe, ledit piston pouvant coulisser vers le réservoir jusqu'à une position où il met en communication ladite chambre de pompe avec le réservoir par l'intermédiaire dudit passage, caractérisé en ce que la pompe comporte en outre :
 - une tige-poussoir comportant un canal central dans lequel est formé un siège de soupape, ladite tige-poussoir coulissant dans ladite ouverture centrale du fond du corps de pompe, et ladite tige-poussoir étant en contact avec le corps de pompe, selon une périphérie circulaire de diamètre D1 inférieur à D2,
 - un pointeau solidaire du piston s'étendant dans le canal central de la tige-poussoir et pouvant s'appliquer de façon étanche sur le siège de soupape,
 - un moyen de support solidaire du corps de pompe, disposé du côté du réservoir, et
 - un moyen élastique s'appuyant sur le moyen de support, et sollicitant le piston vers le fond du corps de pompe.

Le moyen élastique peut être disposé dans une chambre de ressort isolée du réservoir délimitée par le moyen de support, une paroi cylindrique solidaire dudit moyen de support, et une partie du piston coulissant en contact étanche avec ladite paroi cylindrique lorsque le piston coulisse dans le corps de pompe. En variante, le moyen élastique peut être disposé à une extrémité du réservoir opposé au piston : dans ce cas, ledit moyen élastique est isolé dudit réservoir par une cloison, et coulisse de façon étanche dans la cloison .

Avantageusement, le réservoir de produit comporte une paroi cylindrique dans laquelle coulisse librement un piston, ou bien ledit réservoir comporte une paroi déformable, de façon que le volume dudit réservoir diminue quand le produit qu'il contient est consommé.

Le dispositif selon l'invention peut en outre comporter une oeillère adaptée à s'appliquer sur le pourtour de l'oeil d'un utilisateur, de façon à régler la distance entre l'oeil et une extrémité de sortie dudit dispositif, et à centrer le dispositif par rapport à l'oeil.

- 5 Selon une forme de réalisation de l'invention, le corps de pompe comporte une première paroi cylindrique, proche du réservoir de produit, ladite première paroi cylindrique ayant le diamètre D2 et recevant le piston, et une seconde paroi cylindrique proche du fond dudit corps de pompe, ladite seconde paroi cylindrique ayant un diamètre D1 inférieur à D2, et en ce qu'une couronne radiale de la tige-poussoir
10 coulisse de façon étanche dans ladite seconde paroi cylindrique.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description détaillée suivante de plusieurs formes de réalisation de l'invention, données à titre d'exemples non limitatifs, en regard des dessins joints.

Sur les dessins :

- 15 - la figure 1 est une vue en coupe d'une première forme de réalisation du dispositif selon l'invention, en position de repos,
 - la figure 2 est une vue en coupe du dispositif de la figure 1, en position de remplissage de la chambre de pompe,
 - la figure 3 est une vue en coupe d'une deuxième forme de réalisation du
20 dispositif selon l'invention,
 - la figure 4 est une vue en coupe d'une troisième forme de réalisation du dispositif selon l'invention,
 - la figure 5 est une vue en coupe d'une quatrième forme de réalisation du dispositif selon l'invention,
25 - la figure 6 est une vue en coupe d'une cinquième forme de réalisation du dispositif selon l'invention,
 - la figure 7 est une vue en coupe d'une sixième forme de réalisation du dispositif selon l'invention,
 - la figure 8 est une vue en coupe partielle illustrant l'utilisation d'une septième
30 forme de réalisation du dispositif selon l'invention, doté d'une oeillère, et
 - la figure 9 est une vue en élévation du dispositif de la figure 8.

Première forme de réalisation (figures 1 et 2)

En référence à la figure 1, le dispositif distributeur de gouttes de petit volume, selon une première forme de réalisation de l'invention, comporte une pompe doseuse associée à un réservoir 5 de produit à distribuer.

5 La pompe doseuse comporte un corps de pompe 1 creux, qui peut être moulé en matière plastique, et qui admet un axe de révolution 2. Le corps de pompe 1 s'étend entre une première extrémité ouverte 3, communiquant avec le réservoir de produit 5, et une seconde extrémité fermée par un fond 4 percé d'une ouverture centrale 4a. Dans l'exemple particulier représenté sur la figure 1, le corps de pompe 1 comporte une
10 première paroi cylindrique 6 proche de l'extrémité ouverte 3, de diamètre intérieur D2 relativement grand, et une seconde paroi cylindrique 7 proche du fond 4, de diamètre intérieur D1 réduit. En outre, la paroi cylindrique 6 comporte des cannelures intérieures 6a qui s'étendent axialement sur une certaine distance à partir de l'extrémité ouverte 3 du corps de pompe.

15 Dans l'ouverture centrale 4a du fond 4 est montée coulissante une tige-poussoir 8, qui admet l'axe de révolution 2 et peut être moulée en matière plastique. La tige-poussoir 8 s'étend entre une extrémité 8a intérieure au corps de pompe et une extrémité 8b extérieure au corps de pompe. La tige-poussoir 8 comporte un canal central 9, qui s'étend à partir de son extrémité intérieure 8a, jusqu'à un rétrécissement intérieur
20 formant siège de soupape, et se prolonge jusqu'à l'extrémité extérieure 8b par un court canal de sortie 11 central de diamètre réduit. Dans cet exemple particulier, la tige-poussoir 8 coulisse dans l'ouverture 4a sans étanchéité, et l'extrémité intérieure 8a de ladite tige-poussoir est formée avec une couronne radiale 12, qui s'étend jusqu'au voisinage de la paroi cylindrique 7 de diamètre réduit et comporte au moins une (de préférence deux) lèvre périphérique d'étanchéité 13, en contact étanche avec la paroi cylindrique 7. Avantagusement, une bague 14 entourant l'ouverture 4a s'étend sur une certaine distance à l'intérieur du corps de pompe 1, à partir du fond 4. Ainsi, lorsque la couronne 12 est sollicitée vers le fond 4, comme il sera vu plus loin, la bague 14 sert de butée à ladite couronne 12 et évite que l'une des lèvres d'étanchéité
25 13 ne bute contre le fond 4, ce qui pourrait endommager ladite lèvre d'étanchéité.

30 La pompe doseuse comporte en outre un piston 15 coulissant dans la paroi cylindrique 7 du corps de pompe 1. Le piston 15 peut être moulé en matière plastique, et admet l'axe de révolution 2. Il comporte au moins une lèvre périphérique d'étanchéité 16, en contact étanche avec la paroi cylindrique 7. Le piston 15 est
35 solidaire d'un pointeau 17, de révolution autour de l'axe 2 et pouvant être moulé en

matière plastique, qui s'étend dans le canal central 9 de la tige-poussoir, jusqu'au siège de soupape 10, et qui peut s'appliquer de façon étanche sur ledit siège de soupape 10. Dans cet exemple particulier, le piston 15 et le pointeau 17 sont deux pièces distinctes : le pointeau 17 comporte une cavité cylindrique 17a axiale et borgne, débouchant vers le piston 15, et le piston 15 comporte une partie cylindrique 15a de forme complémentaire qui est emboîtée en force dans la cavité 17a. La réalisation du piston 15 et du pointeau 17 en deux pièces peut éventuellement permettre d'utiliser deux matériaux de caractéristiques différentes pour le piston et le pointeau, par exemple un matériau relativement souple pour le piston et un matériau relativement rigide pour le pointeau. Toutefois, le piston et le pointeau pourraient être formés d'une seule pièce, sans sortir du cadre de la présente invention. Par ailleurs, le piston 15 comporte dans cet exemple particulier une jupe périphérique 18 qui s'étend vers le réservoir de produit 5 et dont l'utilité sera vue plus loin. Ainsi, le corps de pompe 1 définit avec le piston 15, la tige-poussoir 8 et le pointeau 17 une chambre de pompe 38.

Le réservoir 5 est constitué d'une enceinte 19, ayant la forme d'une paroi latérale cylindrique, ici moulée avec le corps de pompe 1, qui s'étend à partir de l'extrémité ouverte 3 dudit corps de pompe, jusqu'à une extrémité ouverte 19a munie d'un collet externe 20. Comme représenté sur la figure 1, la paroi cylindrique 19 comporte une première partie 21, proche de l'extrémité ouverte 3 du corps de pompe, de diamètre intérieur supérieur au diamètre intérieur de la paroi cylindrique 7 du corps de pompe, et une seconde partie 22 proche du collet 20, de diamètre intérieur plus large, séparée de la partie 21 par un épaulement 23.

Dans la seconde partie 22 du réservoir 5 est disposé un disque de matière plastique 24 de diamètre intérieur égal au diamètre intérieur de ladite seconde partie 22, placé en butée contre l'épaulement 23, et fixé à la paroi cylindrique 19 par tout moyen connu, par exemple par encliquetage d'une lèvre extérieure périphérique dudit disque dans une rainure intérieure périphérique de la partie 22 de la paroi 19. A partir du disque 24, un manchon cylindrique 25 s'étend jusqu'au voisinage de l'extrémité ouverte 3 du corps de pompe, et s'engage sur la jupe 18 du piston 15, de façon que ladite jupe 18 coulisse à l'intérieur dudit manchon 25, en contact étanche avec ledit manchon. Avantageusement, le manchon 25 comporte une lèvre intérieure périphérique d'étanchéité 26 qui s'appuie élastiquement sur la jupe 18. En variante, la lèvre d'étanchéité 26 pourrait être formée à l'extérieur de la jupe 18. De même, le manchon 25 pourrait s'engager à l'intérieur de la jupe 18 et non l'inverse, sans sortir du cadre de la présente invention.

Ainsi, le disque 24, le manchon 25, le piston 15 et la jupe 18 constituent une enceinte étanche, dite "boîte à ressort", qui isole une chambre de ressort 27, remplie d'air ou d'un autre gaz et contenant un ressort 28, par exemple hélicoïdal, disposé entre le disque 24 et le piston 15, de façon à solliciter élastiquement le piston 15 vers le fond 4 du corps de pompe. Le pointeau 17, solidaire du piston 15, est donc appliqué élastiquement contre le siège de soupape 10, ce qui sollicite la tige-poussoir 8 vers le fond 4, tandis que la couronne 12 de ladite tige-poussoir 8 est en butée contre la bague 14 du fond 4. Le disque 24 peut éventuellement comporter un relief central 29 dirigé vers le piston 15, afin de centrer le ressort 28. Cette disposition est particulièrement
5
10
avantageuse dans le cas où le ressort 28 est métallique, si le produit contenu dans le réservoir 5 est sensible à une pollution, notamment par des métaux lourds éventuellement contenus dans le ressort, ou si ledit produit risque d'oxyder le ressort : le ressort 28 étant isolé dans sa chambre de ressort, il ne peut pas interagir avec le produit à distribuer.

15
20
Le diamètre extérieur du manchon cylindrique 25 est sensiblement inférieur au diamètre intérieur de la première partie 21 de la paroi cylindrique 19, de sorte qu'un passage annulaire 30 est laissé libre entre le manchon 25 et la paroi cylindrique 19, ledit passage annulaire 30 communiquant avec les cannelures 6a de l'extrémité ouverte 3 du corps de pompe. En outre, le disque 24 comporte plusieurs passages axiaux 31 qui font communiquer le passage annulaire 30 avec le reste du réservoir de produit 5.

25
Le réservoir 5 est fermé par un couvercle, par exemple une capsule métallique 32 sertie sur le collet 20. Avantagement, un joint plat 33 en forme de disque est interposé entre le réservoir 5 et la capsule métallique 32, de façon à obtenir une fermeture parfaitement étanche du réservoir et à empêcher tout contact entre la capsule
métallique 32 et le produit contenu dans le réservoir 5.

Enfin, un poussoir 39, de révolution autour de l'axe 2 et pouvant être moulé en matière plastique, est emboîté sur la tige-poussoir 8. Le poussoir 39 peut comporter une paroi latérale périphérique 34 entourant le corps de pompe 1 et une partie du réservoir 5, s'étendant à partir d'une extrémité de sortie 39a voisine de l'extrémité 8b
30
extérieure de la tige-poussoir 8 jusqu'à une collerette d'appui 35 extérieure radiale. Eventuellement, la paroi 19 peut comporter une couronne extérieure 36 pouvant former butée pour la collerette 35 lors de l'actionnement du dispositif, qui sera décrit plus loin. Le poussoir 39 peut éventuellement être doté de moyens de sécurité, comme par exemple une bague d'inviolabilité 37 (représentée en pointillés sur la figure 1)
35
moulée avec le poussoir, disposée entre la collerette d'appui 35 du poussoir et la

couronne de butée 36, et qui doit être déchirée avant d'actionner le dispositif. Eventuellement, la paroi 19 peut comporter des ergots extérieurs (non représentés), et la paroi 34 du poussoir peut comporter des fentes complémentaires (non représentées), de façon que le dispositif ne puisse pas être actionné sans que les ergots ne soient
5 placés en face des fentes, par rotation du poussoir autour de l'axe 2 : on évite ainsi que le dispositif ne soit actionné involontairement.

Aucune des pièces en matière plastique du dispositif décrit ci-dessus ne nécessite de moule à broches mobiles. En outre, le montage de ce dispositif est assez simple : on enfile successivement dans le corps de pompe 1 la tige-poussoir 8, le poinçon 17 avec
10 le piston 15, après assemblage préalable de ces deux pièces, puis on met en place le disque 24 avec le ressort 28, et on engage le poussoir 39 sur la tige-poussoir 8. Le dispositif peut ainsi être stocké pendant un certain temps, avant que le réservoir 5 ne soit rempli de produit à distribuer et fermé à l'aide de la capsule 32 et du joint 39.

Le fonctionnement du dispositif est le suivant : lorsqu'un utilisateur appuie sur
15 la capsule 32, c'est-à-dire rapproche la collerette d'appui 35 de la couronne de butée 36, comme représenté sur la figure 2, la tige-poussoir 8 est déplacée en direction de l'extrémité ouverte 3 du corps de pompe en entraînant avec elle le pointeau 17 et le piston 15. Du fait que le diamètre D1 de contact étanche entre la tige-poussoir 8 et le corps de pompe est inférieur au diamètre D2 de contact étanche entre le piston 15 et
20 ledit corps de pompe, le volume de la chambre de pompe 38 augmente. Au cours de ce mouvement, il se produit donc une dépression dans la chambre de pompe 38, et cette dépression tend à rapprocher le piston 15 de la tige-poussoir 8, donc à renforcer l'appui du pointeau 17 en contact étanche contre le siège de soupape 10. Cette dépression augmente jusqu'à ce que la lèvre d'étanchéité 16 du piston 15 arrive au
25 niveau des cannelures 6a, comme représenté sur la figure 2. A ce moment, la chambre de pompe 38 est mise en communication avec le passage annulaire 30 et le réservoir 5, par l'intermédiaire des cannelures 6a, de sorte qu'une dose de produit est aspirée dans la chambre de pompe 38. On pourrait obtenir le même résultat sans cannelure 6a, à condition que la course du piston soit suffisante pour que la lèvre d'étanchéité 16 se
30 dégage du corps de pompe et sorte dans le réservoir 5 lorsque le réservoir 5 est enfoncé jusqu'à ce que la couronne de butée 36 rencontre la collerette 35 du poussoir, dans ce cas, la chambre de pompe 38 communique avec le réservoir 5 par l'extrémité ouverte 3.

On notera que pour que la dose de produit soit aspirée dans la chambre de
35 pompe 38, le dispositif doit être placé sensiblement verticalement, en tout cas incliné,

avec le corps de pompe 1 placé sous le réservoir 5, de façon que le produit contenu dans le réservoir 5 se trouve au voisinage de l'extrémité ouverte 3 du corps de pompe, du fait de la gravité.

Au cours de ce mouvement, le ressort 28 est comprimé, et le volume de la chambre de ressort 27 diminue, de sorte que le gaz qu'elle contient est lui-aussi comprimé, et ajoute sa pression à celle du ressort 28.

Lorsque l'utilisateur relâche le réservoir 5, celui-ci est repoussé vers le haut avec le corps de pompe 1, sous l'effet du ressort 28 et éventuellement du gaz comprimé dans la chambre de ressort 27. Autrement dit, le piston 15 se déplace dans le corps de pompe 1 en direction du fond 4 du corps de pompe, en repoussant avec lui la tige-poussoir 8, par l'intermédiaire du pointeau 17. Du fait que le diamètre D1 de contact étanche entre la tige-poussoir 8 et le corps de pompe 1 est inférieur au diamètre D2 de contact étanche entre le piston 15 et ledit corps de pompe, le volume de la chambre de pompe 38 diminue au cours de ce mouvement, donc le produit contenu dans ladite chambre de pompe est comprimé. Cette compression a tendance à éloigner l'un de l'autre la tige-poussoir et le piston, et donc à écarter le pointeau 17 du siège de soupape 10 : la dose de produit contenue dans la chambre de pompe 38 est donc expulsée dans la canal central 9 et le canal de sortie 11.

En général, cette dose est très faible, de l'ordre d'une dizaine de microlitres, de sorte qu'elle est expulsée sous forme d'une goutte de petit volume. Si L est la course utile du piston 15, c'est-à-dire la course pendant laquelle la chambre de pompe 38 ne communique pas avec le réservoir 5, le volume V de la dose expulsée est donné par la formule :

$$V = \frac{L\pi(D_2^2 - D_1^2)}{4}$$

Il est donc facile d'obtenir une faible dose expulsée avec une pompe selon l'invention : il suffit que le diamètre D1 de contact étanche entre la tige-poussoir 8 et le corps de pompe 1 soit suffisamment proche du diamètre D2 de contact étanche entre le piston 15 et le corps de pompe 1. Dans l'exemple représenté sur les figures 1 et 2, ceci est réalisé en divisant le corps de pompe 1 en deux parties cylindriques 6 et 7 de diamètre D2 et D1 assez proche, D1 étant inférieur à D2, et en faisant coulisser dans la partie de plus grand diamètre D2 le piston solidaire du pointeau, et dans la partie de plus faible diamètre D1 un second piston (formé par la couronne radiale 12 et les lèvres d'étanchéité 13) solidaire de la tige-poussoir. Le même résultat pourrait être

obtenu, sans sortir du cadre de la présente invention, en utilisant un corps de pompe 1 de diamètre intérieur uniforme D2 dans lequel coulisse le piston 15, et en réalisant l'étanchéité entre la tige-poussoir 8 et le corps de pompe 1 au niveau de l'ouverture centrale 4a, le diamètre D1 étant alors celui de l'ouverture 4a. Pour que la dose
5 expulsée soit de faible volume, il suffit que D1 soit assez proche de D2, c'est-à-dire que l'ouverture 4a et la tige-poussoir 8 soit assez large.

A la fin du mouvement de retour du piston 15 et de la tige-poussoir, le dispositif est dans la position de la figure 1, où la couronne radiale 12 de la tige-poussoir 8 est en butée contre la bague 14 et où le pointeau 17 est appliqué de façon étanche contre le
10 siège de soupape 10.

Il est avantageux que le siège de soupape 10 soit disposé au voisinage immédiat de l'extrémité extérieure 8b de la tige-poussoir, comme représenté sur la figure 1. En effet, on réduit ainsi au minimum le volume de produit contenu dans le canal de sortie 11 et placé au contact de l'air ambiant entre deux utilisations du dispositif et donc
15 soumis au séchage, à l'oxydation et à des pollutions diverses. Toutefois, le siège de soupape pourrait être plus éloigné de l'extrémité 8b, sans pour autant sortir de la présente invention.

On remarquera que le prélèvement de produit dans le réservoir 5 n'est pas compensé par une entrée d'air : le réservoir 5 se met donc progressivement en
20 dépression au fur et à mesure que le produit qu'il contient est consommé. Afin de limiter cette dépression à une valeur compatible avec le fonctionnement de la pompe doseuse du dispositif selon l'invention, le réservoir 5 ne sera pas totalement rempli de produit, et contiendra aussi de l'air, ou de préférence un gaz neutre tel que l'azote. Avantageusement, ce gaz sera chargé dans le réservoir 5 avec une certaine surpression
25 initiale, ce qui diminuera d'autant la dépression qui règne dans le réservoir 5 après consommation de tout le produit à distribuer.

Les figures 3 à 9 représentent diverses variantes de réalisation du dispositif selon l'invention, qui fonctionnent sur le même principe que le dispositif des figures 1 et 2. Dans la description suivante de ces figures, les parties identiques ou similaires à
30 celles des figures 1 et 2 sont désignées par les mêmes références que sur les figures 1 et 2, et seules les différences seront décrites en détail.

Deuxième forme de réalisation (figure 3)

La figure 3 représente une forme de réalisation du dispositif selon l'invention qui pourrait éventuellement être utilisée avec un produit à distribuer ne craignant pas le contact des métaux. Dans cette forme de réalisation, le manchon 25 du disque 24 est
5 supprimé, et la jupe 18 du piston est elle aussi supprimée, ou réduite à une hauteur minimale juste suffisante pour centrer le ressort 28 sur le piston 15, comme représenté sur la figure 3. Le ressort 28 baigne alors dans le produit à distribuer du réservoir 5.

10 Troisième forme de réalisation (figure 4)

La figure 4 présente une autre forme de réalisation du dispositif selon l'invention, similaire à celui de la figure 3, mais où le ressort métallique 28 est remplacé par un ressort 28a en matière plastique, qui peut baigner dans le produit contenu dans le réservoir 5, même si ce produit est fragile. Dans l'exemple présenté
15 sur la figure 4, le ressort plastique 28 prend la forme d'un anneau 40 déformable élastiquement dans une direction axiale. L'anneau 40 est lié au disque support 24 par une première tige 41 courte formée avec le disque support 24, et par ailleurs, l'anneau 40 se prolonge axialement vers le piston 15 par une seconde tige 42, qui pénètre dans un évidement de centrage 43 du piston 15. Dans cette forme de réalisation particulière,
20 la jupe 18 du piston 15 est totalement supprimée.

Quatrième forme de réalisation (figure 5)

Dans la forme de réalisation représentée sur la figure 5, le disque 24 de support
25 du ressort 28 est fixé à l'extrémité ouverte 19a de l'enceinte 19. Le disque support 24 est prolongé axialement vers le corps de pompe 1 par une jupe extérieure 44, encliquetée sur le collet 20, et par une jupe périphérique intérieure 45 qui s'étend à l'intérieur de la seconde partie 22 de l'enceinte 19, jusqu'au voisinage de l'épaule 23. Une couronne 46, de diamètre extérieure égal au diamètre intérieur de la seconde
30 partie cylindrique 22 de l'enceinte 19, est disposée en contact étanche avec ladite seconde partie cylindrique 22, en butée contre l'épaule 23, et bloquée par la jupe intérieure 45. La couronne 46 est percée d'un orifice central 47 doté de lèvres d'étanchéité intérieures 48, et une tige 49 coulisse dans ledit orifice 47, en contact étanche avec les lèvres d'étanchéité 48. Ainsi, le réservoir 5 de produit, compris entre
35 la couronne 46 et le corps de pompe 1, est isolé de l'extérieur. La tige 49 s'étend entre

une première extrémité 49a en contact avec le piston 15, et une seconde extrémité 49b située entre la couronne 46 et le disque support 24, comportant une surface d'appui 50 du ressort 28, ledit ressort étant disposé entre ladite surface d'appui 50 et le disque support 24. Avantageusement, le disque support 24 peut comporter le relief 29 de centrage du ressort déjà décrit, et la surface d'appui 50 peut comporter un relief 50a similaire en regard du relief 29. Par ailleurs, le disque support 24 peut comporter un évent 51, pour éviter les compressions d'air lorsque la tige 49 coulisse dans l'orifice 47. La première extrémité 49a de la tige 49 est de préférence centrée sur le piston 15, par exemple par engagement dans une cavité 52 du piston 15.

Avantageusement, l'extrémité 49a de la tige 49 est emboîtée en force dans la cavité 52 du piston 15, de façon à éviter tout désaccouplement entre la tige 49 et le piston 15.

Ainsi, comme précédemment, le piston 15 est sollicité vers le fond 4 du corps de pompe 1 par le ressort 28, mais ici par l'intermédiaire de la tige 49.

Cinquième forme de réalisation (figure 6)

La figure 6 représente un dispositif similaire à celui des figures 1 et 2, dans laquelle l'extrémité ouverte 19a de l'enceinte 19 du réservoir n'est plus fermée par une capsule métallique sertie, mais par un piston 53 pouvant coulisser axialement, en contact étanche avec la seconde partie cylindrique 22 de l'enceinte 19. Ainsi, le piston 5 se déplace vers le corps de pompe 1 au fur et à mesure que le produit contenu dans le réservoir 5 est consommé, de sorte que la volume intérieur dudit réservoir diminue, et que la dépression dans ledit réservoir 5 est supprimée ou réduite à une valeur négligeable. L'extrémité ouverte 19a peut être coiffée d'un couvercle 54, muni d'un évent 55 qui évite la création d'une dépression à l'arrière du piston 53 lorsque ledit piston se déplace vers le corps de pompe 1.

Sixième forme de réalisation (figure 7)

La figure 7 représente une autre variante du dispositif de l'invention dans laquelle le réservoir 5 est délimité par l'enceinte 19, rigide, et par une paroi déformable 56 en forme de poche, souple, qui permet la diminution du volume du réservoir 5 au fur et à mesure que le produit qu'il contient est consommé, afin d'éviter ou de limiter

une dépression dans le réservoir 5. La paroi déformable 56 peut être fixée à la paroi 19 par tout moyen connu; par exemple, elle peut comporter une bague périphérique 57 relativement épaisse et donc assez rigide, encliquetée dans une gorge périphérique intérieure 58 de l'enceinte 19, de forme complémentaire. Comme dans l'exemple de la figure 6, l'extrémité ouverte 19a de l'enceinte 19 peut être coiffée d'un couvercle 54 doté d'un évent 55.

Le dispositif pourrait par ailleurs être semblable à celui de la figure 1. Toutefois, dans l'exemple de la figure 7, l'enceinte 19 n'est pas moulée en une seule pièce avec le corps de pompe 1, mais constitue un pièce distincte du corps de pompe. A partir de son extrémité ouverte 19a, l'enceinte 19 comporte une première paroi cylindrique 59 de diamètre intérieur supérieur au diamètre extérieur de la première paroi cylindrique 6 du corps de pompe 1, puis une seconde paroi cylindrique 60 de diamètre intérieur égal au diamètre extérieur de ladite paroi cylindrique 6 du corps de pompe, puis une troisième paroi cylindrique 61 de diamètre intérieur égal au diamètre extérieur de la seconde paroi cylindrique 7 du corps de pompe. Ladite troisième paroi cylindrique 61 se prolonge radialement vers l'intérieur par un fond 62 annulaire définissant un orifice central 62a.

Le corps de pompe 1 est emboîté en force à l'intérieur des parois 60 et 61 de l'enceinte 19, de façon que le fond 4 dudit corps de pompe soit placé sensiblement en butée contre le fond 62 de l'enceinte 19 et que la tige-poussoir 8 traverse l'orifice central 62a. La première paroi cylindrique 6 du corps de pompe 1 se prolonge à l'intérieur de la première paroi cylindrique 59 de l'enceinte 19, de sorte qu'un passage annulaire 63 est défini entre ces deux parois. En outre, la première paroi cylindrique 6 du corps de pompe est percée d'au moins un orifice de passage 6b qui communique avec le réservoir 5 par l'intermédiaire du passage annulaire 63. Le disque support 24 déjà décrit n'est plus encliqueté dans l'enceinte 19, mais dans la première paroi cylindrique 6. Le disque support 24 ne comporte ici aucun orifice, à la différence de la figure 1, de sorte qu'il ferme hermétiquement l'extrémité ouverte 3 du corps de pompe 1. En outre, le piston 15 comporte ici deux lèvres périphériques d'étanchéité 16a et 16b, respectivement inférieure et supérieure dans la position d'utilisation du dispositif. Au repos, comme représenté sur la figure 7, les lèvres 16a et 16b sont situées de part et d'autre de l'orifice 6b. Ainsi, la chambre de pompe 38 est isolée du réservoir 5 par la lèvre inférieure 6a, tandis que la lèvre d'étanchéité supérieure 6b isole une chambre de ressort 27 délimitée par le piston 15, la première paroi cylindrique 6 et le disque support 24. Le ressort 28 déjà décrit est disposé dans la

chambre de ressort 27, entre le piston 15 et le disque support 24, de façon à solliciter le piston 15 vers le fond 4 du corps de pompe 1.

5 Lorsqu'on actionne le dispositif, comme il a été vu précédemment, le piston coulisse d'abord en direction de la première extrémité 3 du corps de pompe, donc la chambre de ressort 27 reste isolée, tandis que la chambre de pompe 38 est mise en communication avec le réservoir 5 par l'intermédiaire de l'orifice 6b dès que la lèvre inférieure 16a du piston est passée au-delà dudit orifice 6b, de sorte que la chambre de pompe 38 peut se remplir de produit. Par la suite, le fonctionnement de la pompe est le même que décrit précédemment.

10 On comprendra que la réalisation du corps de pompe 1 et de l'enceinte 19 en deux pièces, comme décrit ci-dessus, est indépendante de la paroi déformable 56, et peut s'appliquer à d'autres formes de réalisation de l'invention.

15 Septième forme de réalisation (figure 8 et 9)

20 Les figures 8 et 9 illustrent l'association d'un dispositif tel que décrit précédemment (selon une quelconque des formes de réalisations précédentes ou selon une combinaison de celles-ci), avec une oeillère 64 solidaire du poussoir 39. L'oeillère 64 peut être moulée avec le poussoir 39, ou être une pièce rapportée. L'oeillère 64 peut avoir la forme d'une paroi périphérique évasée s'étendant autour de l'extrémité de sortie 39a du poussoir, adaptée à s'appliquer sur le pourtour de l'oeil 65 de l'utilisateur. Ainsi, on centre le dispositif par rapport à l'oeil, et on obtient un réglage automatique de la distance d entre l'extrémité de sortie 39a du poussoir et l'oeil 65 de l'utilisateur, ce qui permet la projection des gouttes dans des conditions optimales.

25 On rappellera que le dispositif selon l'invention est particulièrement avantageux dans un usage ophtalmologique, du fait que la projection des gouttes n'a pas lieu lorsque l'utilisateur appuie sur l'enceinte 19, où il risque de cligner de l'oeil puisqu'il s'attend à recevoir une goutte, mais lorsqu'il relâche sa poussée, à un moment où il ne s'attend pas à recevoir une goutte et où ses paupières ont toutes chances d'être bien
30 ouvertes.

REVENDECATIONS

1. - Dispositif distributeur de gouttes de petit volume comportant une pompe associée à un réservoir (5) de produit à distribuer, ladite pompe comprenant :

- un corps de pompe (1) creux s'étendant entre une première extrémité (3) proche du réservoir (5) et une seconde extrémité fermée par un fond (4) percé d'une
5 ouverture centrale (4a), ledit corps de pompe comportant un passage (3, 6a, 6b) entre son intérieur et le réservoir (5),

- un piston (15) coulissant dans ledit corps de pompe (1), en contact étanche avec ledit corps de pompe (1) selon une périphérie circulaire de diamètre D2, de façon à isoler du réservoir (5) une chambre de pompe (38) interne au corps de pompe (1),
10 ledit piston (15) pouvant coulisser vers le réservoir (5) jusqu'à une position où il met en communication ladite chambre de pompe (38) avec le réservoir (5) par l'intermédiaire dudit passage (3, 6a, 6b),

caractérisé en ce que la pompe comporte en outre :

- une tige-poussoir (8) comportant un canal central (9) dans lequel est formé un
15 siège de soupape (10), ladite tige-poussoir (8) coulissant dans ladite ouverture centrale (4a) du fond (4) du corps de pompe (1), et ladite tige-poussoir étant en contact avec le corps de pompe (1), selon une périphérie circulaire de diamètre D1 inférieur à D2,

- un pointeau (17) solidaire du piston (15) s'étendant dans le canal central (9) de la tige-poussoir (8) et pouvant s'appliquer de façon étanche sur le siège de soupape
20 (10),

- un moyen de support (24) solidaire du corps de pompe (1), disposé du côté du réservoir (5), et

- un moyen élastique (28) s'appuyant sur le moyen de support (24), et sollicitant le piston (15) vers le fond (4) du corps de pompe (1).

25 2. - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en outre en ce que le moyen élastique (28) est disposé dans une chambre de ressort (27) isolée du réservoir (5), délimitée par le moyen de support (24), une paroi cylindrique (25, 6) solidaire dudit moyen de support (24), et une partie (18, 16b) du piston (15) coulissant en contact étanche avec ladite paroi cylindrique (25, 6) lorsque le piston (15) coulisse dans le
30 corps de pompe (1),

3. - Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en outre en ce que le moyen élastique (28) est disposé à une extrémité du réservoir (5) opposée au piston (15), ledit moyen élastique (28) est isolé dudit réservoir (5) par une cloison (46), et ledit moyen

élastique (28) sollicite le piston (15) par l'intermédiaire d'une tige (49) qui traverse le réservoir (5) et coulisse de façon étanche dans la cloison (46).

5 4. - Dispositif selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en outre en ce que le réservoir (5) comporte une paroi cylindrique (22) dans laquelle coulisse librement un piston (53), de façon que le volume dudit réservoir (5) diminue quand le produit qu'il contient est consommé.

5. - Dispositif selon une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en outre en ce que le réservoir (5) comporte une paroi déformable (56), de façon que le volume dudit réservoir (5) diminue quand le produit qu'il contient est consommé.

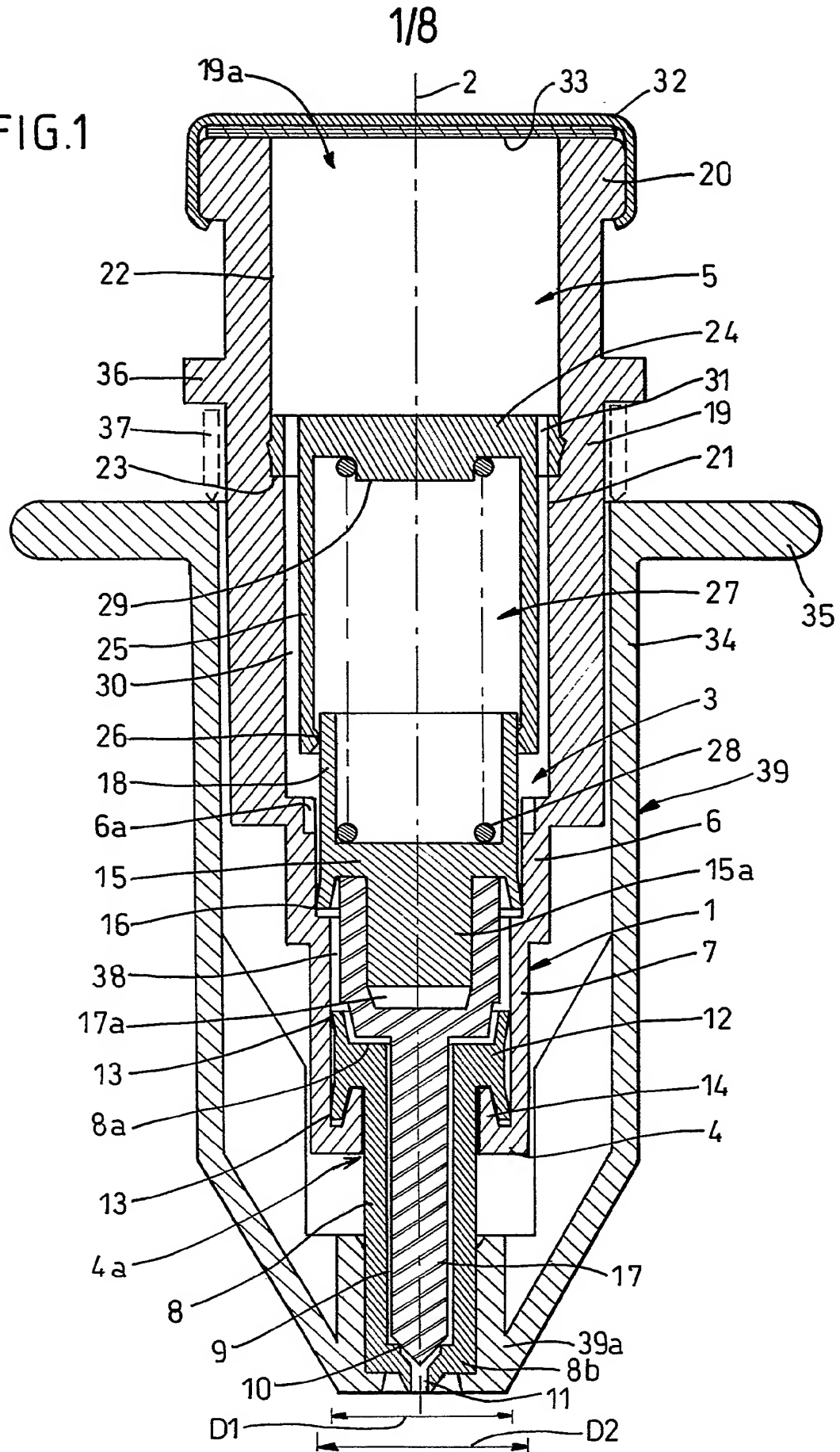
10 6. - Dispositif selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en outre en ce qu'il comporte une oeillère (64) adaptée à s'appliquer sur le pourtour de l'oeil (65) d'un utilisateur, de façon à régler la distance (d) entre l'oeil (65) et une extrémité de sortie (39a) dudit dispositif, et à centrer le dispositif par rapport à l'oeil (65).

15 7. - Dispositif selon une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en outre en ce que le corps de pompe (1) comporte une première paroi cylindrique (6) proche du réservoir (5) de produit, ladite première paroi cylindrique (6) ayant le diamètre D2 et recevant le piston (15), et une seconde paroi cylindrique (7) proche du fond (4) dudit corps de pompe (1), ladite seconde paroi cylindrique (7) ayant un
20 diamètre D1 inférieur à D2, et en ce qu'une couronne (12) radiale de la tige-poussoir (8) coulisse de façon étanche dans ladite seconde paroi cylindrique (7).

25

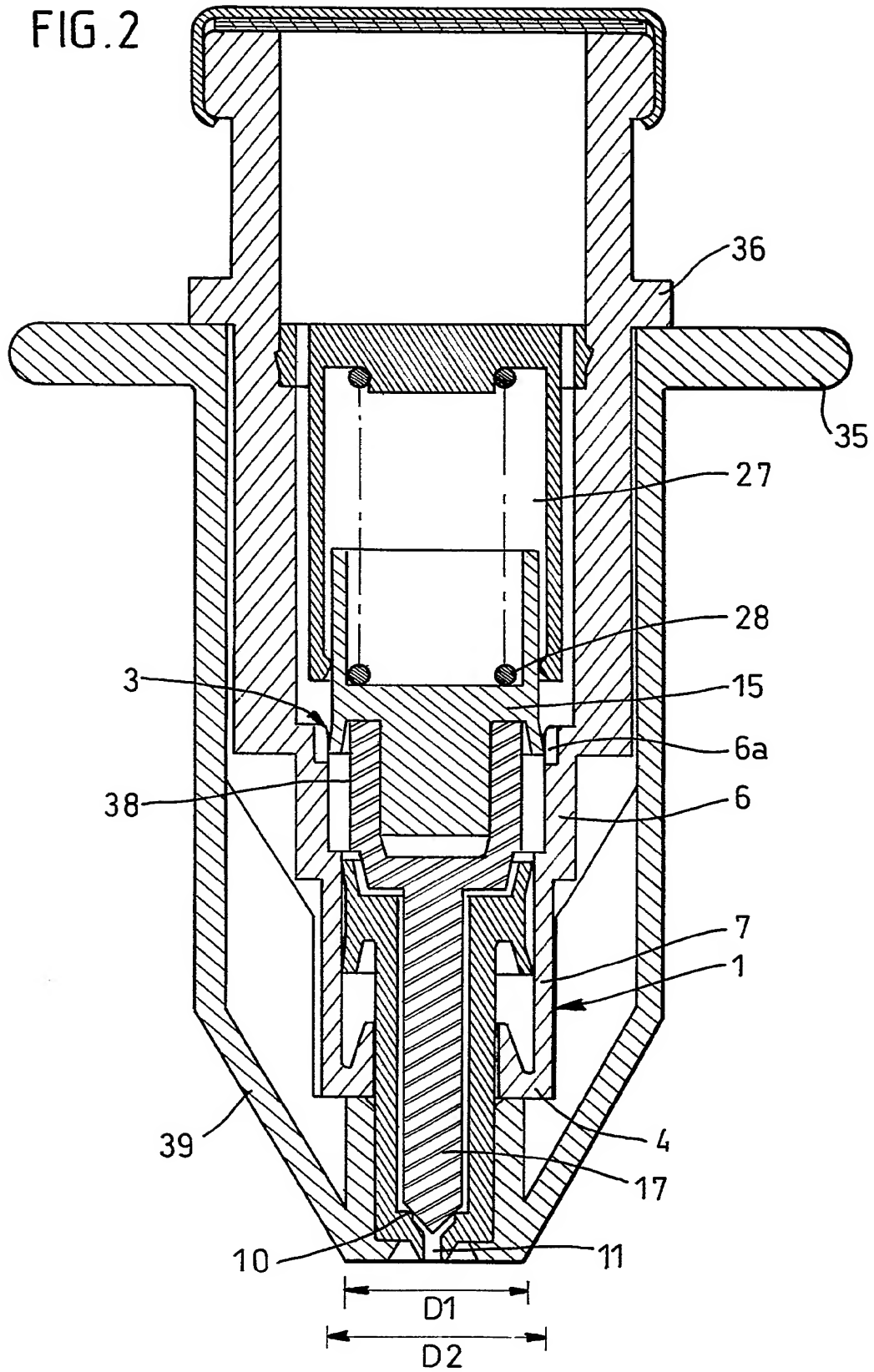
30

FIG.1



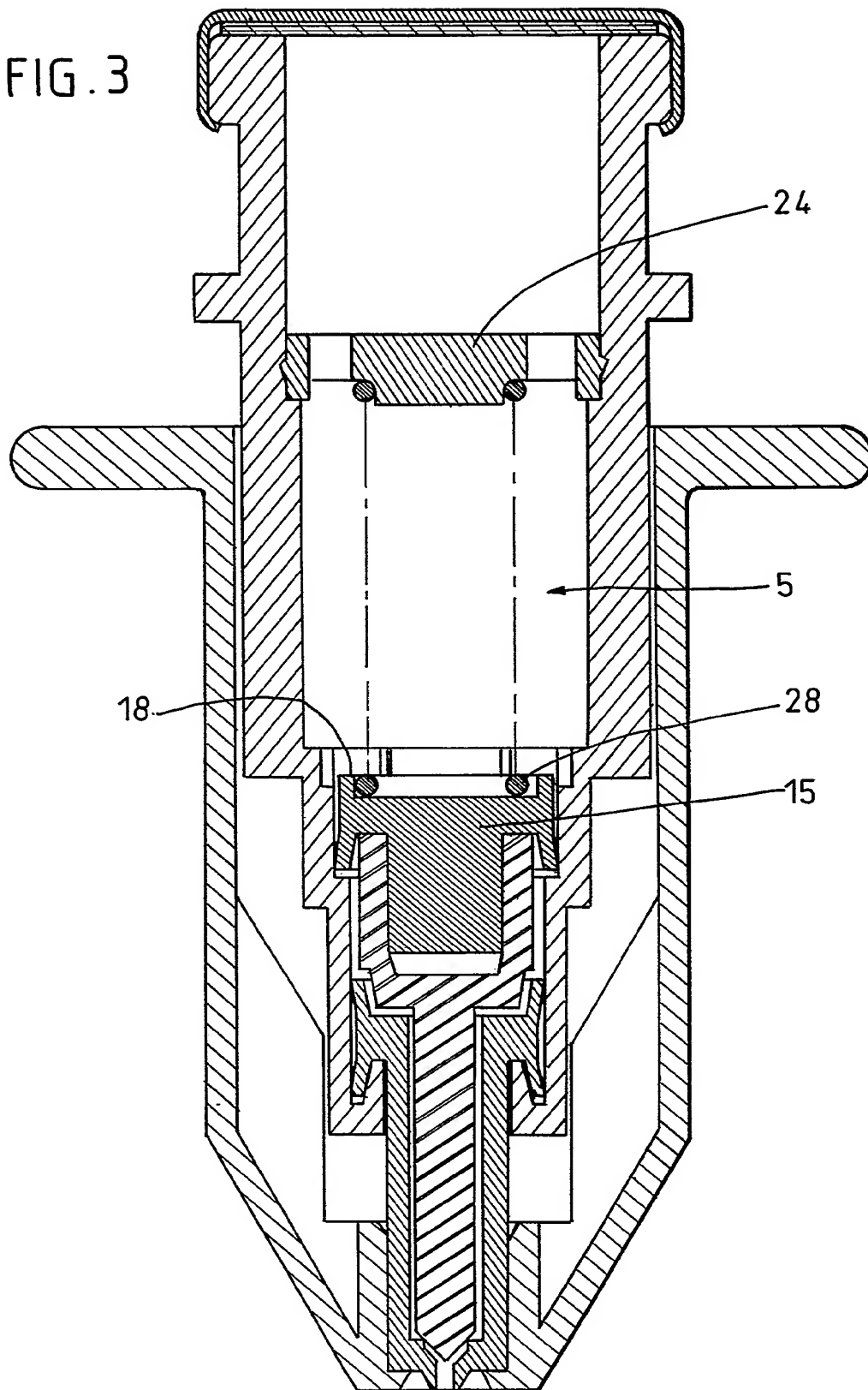
2/8

FIG. 2



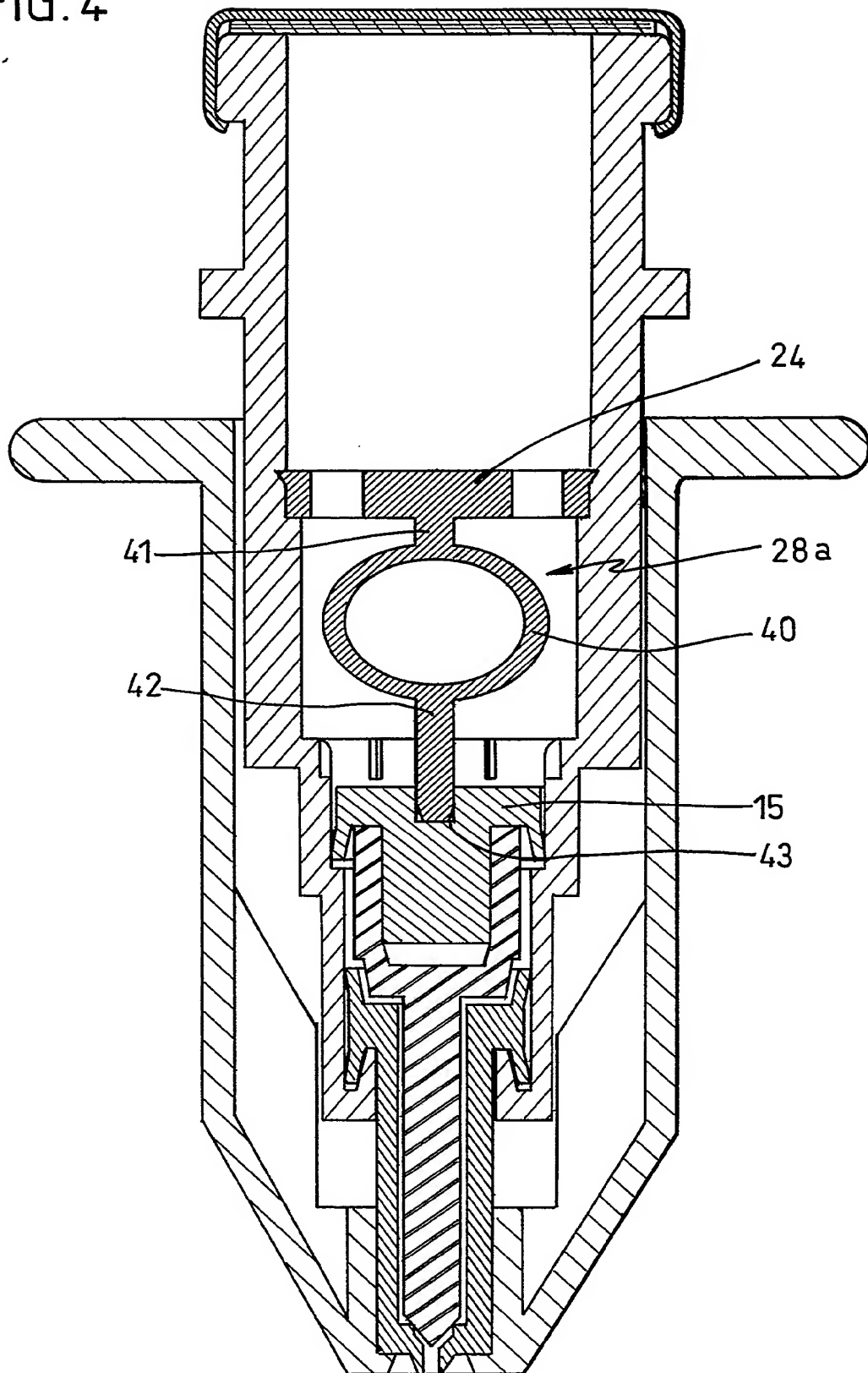
3/8

FIG. 3



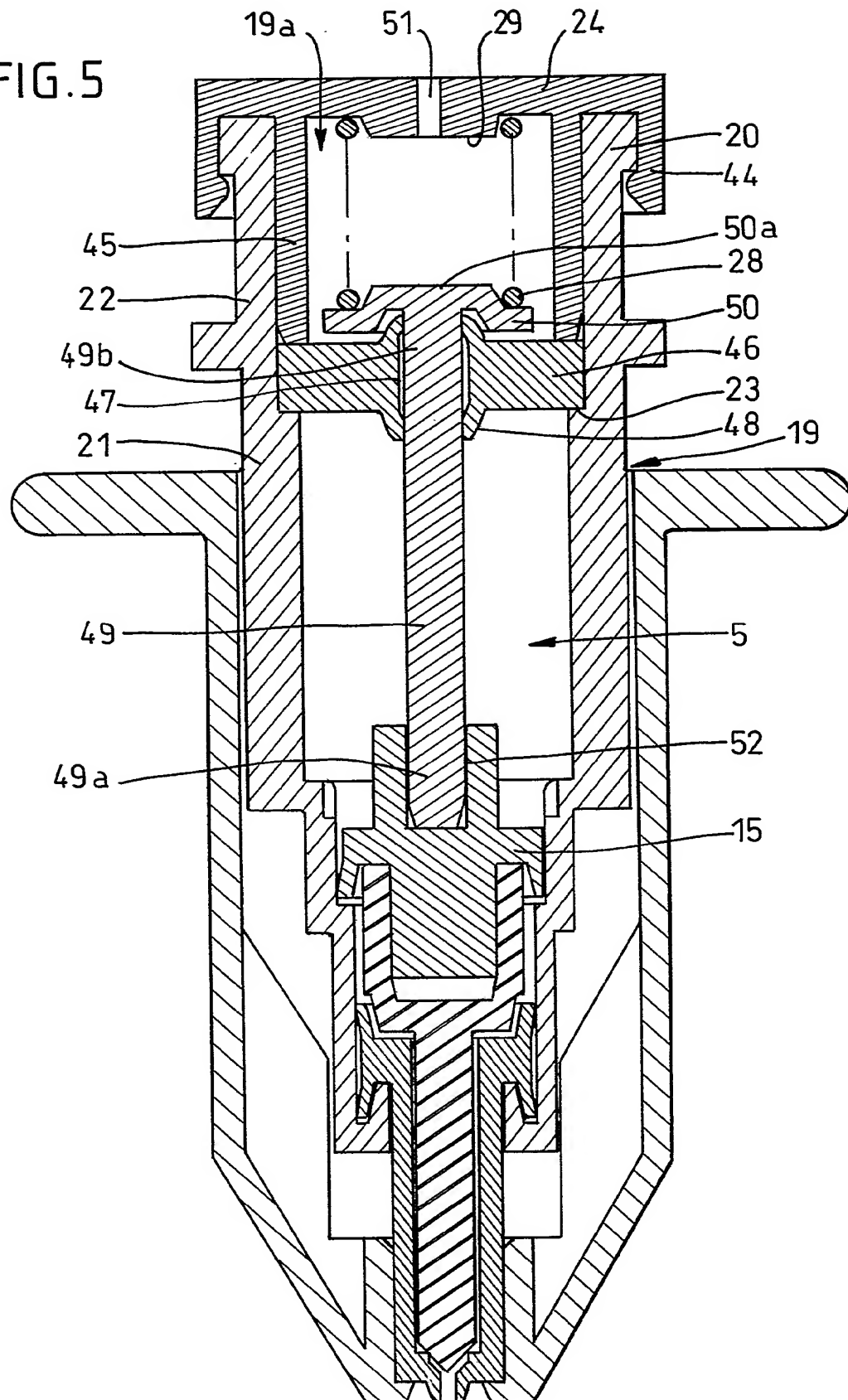
4/8

FIG. 4



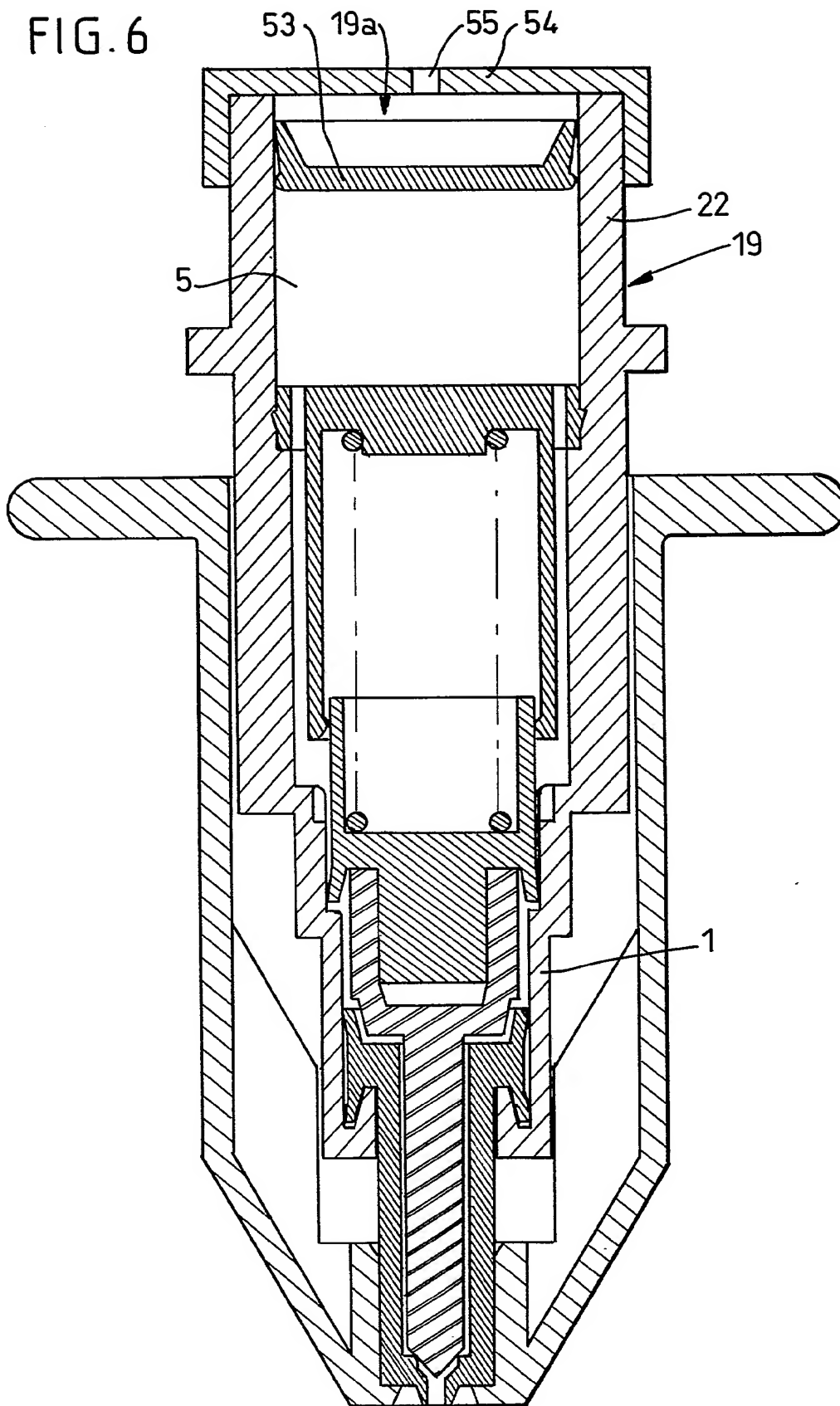
5/8

FIG. 5



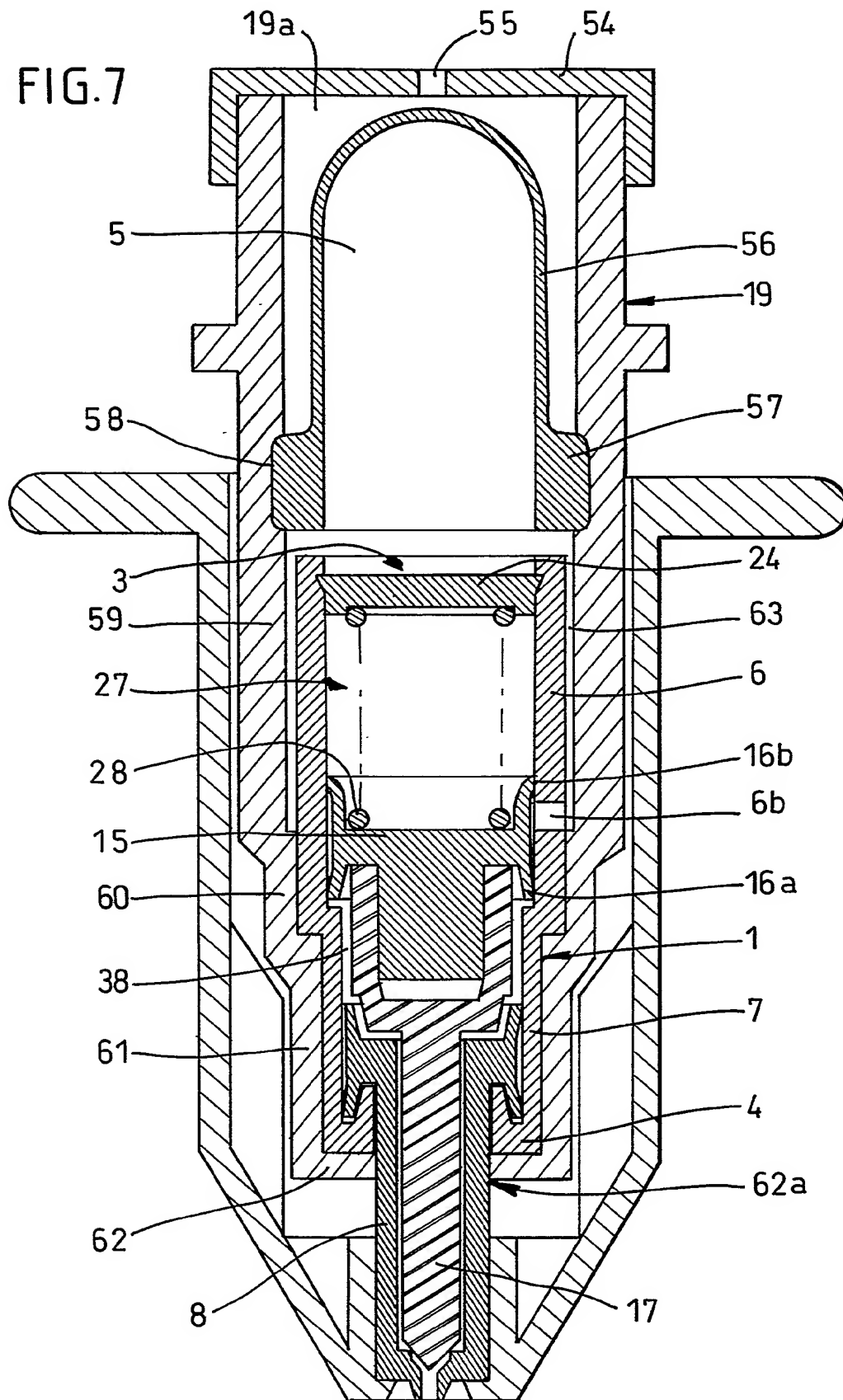
6/8

FIG. 6



7/8

FIG. 7



8/8

FIG. 8

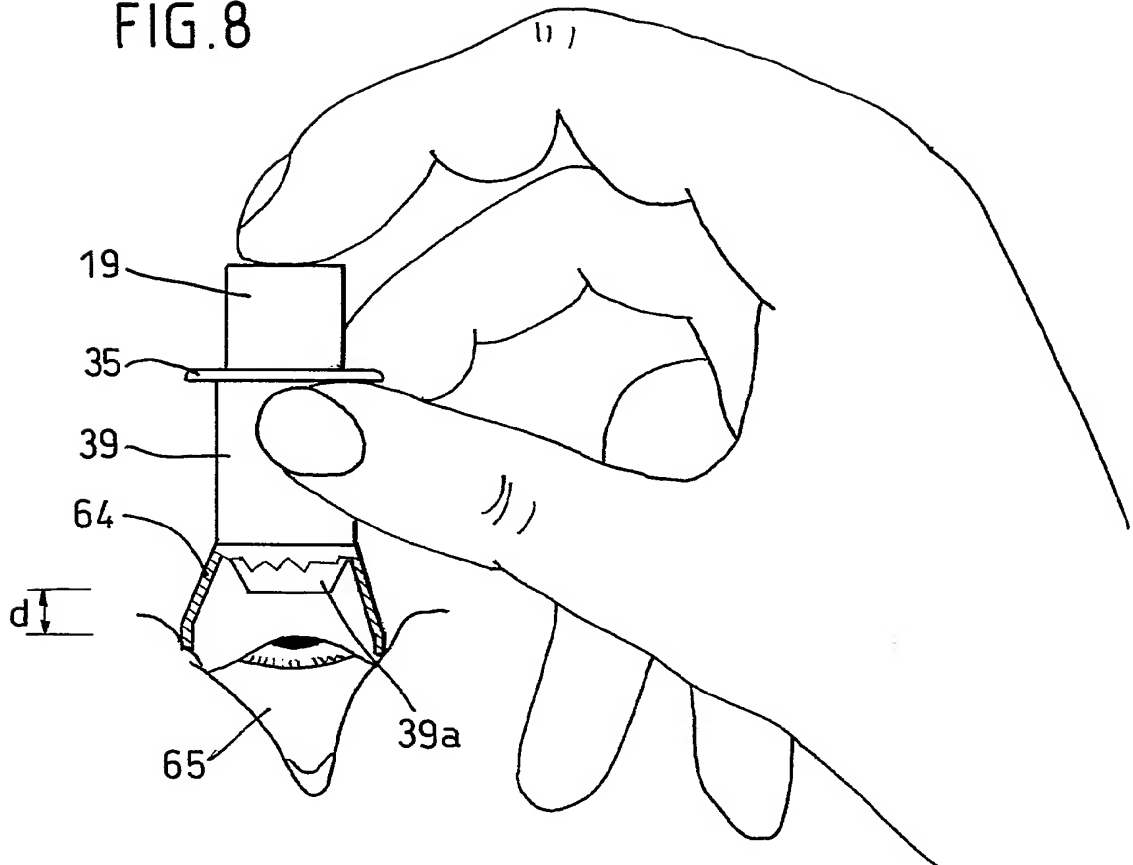


FIG. 9

